

(19)

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11) Publication number: 1020010002386 A
(43) Date of publication of application: 15.01.2001

(21) Application number: 1019990022155
(22) Date of filing: 15.06.1999

(71) Applicant: KOREA ELECTRONICS & TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE
(72) Inventor: CHOI, DONG SI
KIM, HYEON JIN
PARK, SU JUN
YOO, SEONG JUN

(51) Int. Cl G06F 17/30

(54) METHOD FOR BUILDING AND SEARCHING IMAGE DB

(57) Abstract:

PURPOSE: A method for building and searching an image DB (database) is provided to manage an image DB more efficiently through a unit of an image data object and to search the DB differently depending on characteristics of each data.

CONSTITUTION: A new image data object(22) is inputted to be divided into keyword index data, color index data, shape index data and DB inserting data. According to the keyword index data, non-normalized data is indexed to describe the input image. In case of the color index data, color data are sampled and indexed from the input image data object. In the shape index data, shape data are sampled from the input image data object. According to the DB inserting data, normalized data are sampled from the input image data object. Finally, the divided objects are saved and linked each other.

COPYRIGHT 2001 KIPO

Legal Status

Date of final disposal of an application (20030613)

(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) o Int. Cl. 6	(11) 공개번호	특2001-0002386
G06F 17 /30	(43) 공개일자	2001년01월15일
(21) 출원번호	10-1999-0022155	
(22) 출원일자	1999년06월15일	
(71) 출원인	한국전자통신연구원	정선종
(72) 발명자	대전광역시 유성구 가정동 161번지 최동시 충청남도 논산시 벌곡면 수락리 120-4번지 박수준 대전광역시 서구 만년동 1-1상 아아파트 101-505 김현진 대전광역시 유성구 신성동 한울아파트 108-405 유성준 대전광역시 유성구 어은동 한빛아파트 131-306 전영일	
(74) 대리인	실사청구 : 있음	
(54) 이미지 데이터베이스 구축 및 검색 방법		

요약

본 발명은 이미지 정보 시스템을 구축하고자 할 때, 이미지 정보 개체라는 단위를 통하여 보다 효율적인 이미지 데이터베이스 관리가 가능하며, 각 정보가 가지고 있는 특성에 따라 서로 다른 검색을 수행할 수 있는 이미지 데이터베이스 구축 및 검색방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

본 발명에 따르면, 새로운 이미지 정보 개체가 입력되면, 상기 이미지 정보 개체를 키워드 색인 정보, 컬러 색인 정보, 모양 색인 정보 및 데이터베이스 삽입 정보로 분리하는 제 1 단계와; 키워드 색인 정보가 있으면, 상기 입력된 이미지를 설명하는 비정형 정보를 색인하는 제 2 단계와; 컬러 색인 정보가 있으면, 상기 입력된 이미지 정보 개체로부터 컬러 정보를 추출 색인하는 제 3 단계와; 모양 색인 정보가 있으면, 상기 입력된 이미지 정보 개체로부터 모양 정보를 추출 색인하는 제 4 단계와; 데이터베이스 삽입 정보가 있으면, 상기 입력된 이미지 정보 개체로부터 정형 정보를 추출하는 제 5 단계와; 상기 제 2 단계 내지 상기 제 5 단계에서 분리된 개체들을 저장한 후, 연결 관계를 링크시키는 제 6 단계를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 이미지 데이터베이스 구축 방법이 제공된다.

영세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 적용되는 이미지 데이터베이스에서 검색 대상인 영상 정보를 구성하는 개체를 나타낸 구성도이고,

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 이미지 데이터베이스의 온라인 모드(On-Line Mode) 구축부의 구성을 나타낸 구성도이고,

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 이미지 데이터베이스의 온라인 모드(On-Line Mode) 구축 방법의 흐름을 나타낸 흐름도이고,

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 이미지 데이터베이스의 오프라인 모드(Off-Line Mode) 구축부의 구성을 나타낸 구성도이고,

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 이미지 데이터베이스의 오프라인 모드(Off-Line Mode) 구축 방법의 흐름을 나타낸 흐름도이고,

도 6는 본 발명의 일 실시예에 따른 이미지 데이터베이스 검색부의 구성을 나타낸 구성도이고,

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 이미지 데이터베이스 검색 방법의 흐름을 나타낸 흐름도이다.

♠ 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 ♠

21 : 웹 브라우저 23 : 네트워크

24 : 웹 서버 25 : 이미지 정보 개체 분리기

26 : 키워드 색인기 27 : 컬러 색인기

28 : 모양 색인기 29 : 데이터베이스 색인기

612 : 키워드 검색 엔진 613 : 컬러 검색 엔진

614 : 모양 검색 엔진 615 : 예 검색 엔진

616 : 데이터베이스 검색 엔진

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 이미지 데이터베이스 구축 및 검색 방법에 관한 것으로, 특히, 일괄된 형태의 데이터 구조를 사용함으로써, 보다 효율적으로 키워드 검색 및 내용 기반 검색을 할 수 있는 이미지 데이터베이스 구축 및 검색 방법에 관한 것이다.

최근 인터넷을 통하여 원하는 정보를 찾는 작업이 많이 수월해지고 있고, 특히 기존의 텍스트 기반의 검색을 벗어나 내용 기반의 멀티미디어 정보에 대한 검색 또한 용이해지고 있다. IBM의 QBIC 혹은 Virage사의 내용 기반 멀티미디어 검색 시스템에서는 원하는 색상이나 텍스쳐 혹은 모양을 사용자 인터페이스를 통하여 입력받아 이와 유사한 사진이나 비디오 자료를 검색하여 준다.

그러나 현재의 멀티미디어 데이터에 대한 내용기반 검색기술은 아직 초보적인 단계로서 모든 멀티미디어 정보에 대하여 완벽한 차원의 내용기반 검색을 하기에는 아직 해결되어야 하는 문제점이 남아 있다.

때문에 이러한 문제점을 현재의 기술로 보완하기 위하여 내용 기반 검색과 함께 텍스트 기반의 검색 기능을 함께 제공하는 것은 필수적이라 할 수 있다. 내용 기반 검색과 텍스트 기반 검색이 함께 제공되는 하이브리드(Hybrid) 형태의 시스템을 효과적으로 관리하기 위해서는 이미지나 비디오 그리고 이를 설명하는 설명문(Description) 정보에 대한 색인 및 저장에 대한 방법론이 필요하다.

즉, 현재 인터넷이나 클라이언트/서버 형태로 제공되는 이미지 검색 시스템들은 간단한 차원에서의 키워드 검색과 색상, 텍스쳐, 그리고 모양에 의한 내용 기반 특징 검색을 제공한다. 이러한 여러가지 방법의 검색을 제공하기 위하여 이미지 자체와 이미지를 설명하는 각종 정보를 색인하여야 한다. 검색에 필요한 정보를 색인하여 저장하기 위해 필요한 데이터 구조는 현재 서비스하고 있는 시스템들마다 특징을 갖고 있는데, 이들의 시스템 구조는 서비스하고자 하는 내용과 분야에 따라 바뀔 수밖에 없다. 현재 멀티미디어 데이터에 대하여 키워드 검색과 내용 기반 검색을 함께 제공하는 시스템들은 일괄된 형태의 데이터 구조를 사용하는 것이 아니기 때문에 이미지 데이터와 관련 주석 정보를 색인하고 관리할 때 많은 문제점을 안고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 앞서 설명한 바와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 이미지 정보 시스템을 구축하고자 할 때, 이미지 정보 개체라는 단위를 통하여 보다 효율적인 이미지 데이터베이스 관리가 가능하여, 각 정보가 가지고 있는 특성에 따라 서로 다른 검색을 수행할 수 있는 이미지 데이터베이스 구축 및 검색방법을 제공하기 위한 것이다.

발명의 구성 및 작용

앞서 설명한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따르면, 새로운 이미지 정보 개체가 입력되면, 상기 이미지 정보 개체를 키워드 색인 정보, 컬러 색인 정보, 모양 색인 정보 및 데이터베이스 삽입 정보로 분리하는 제 1 단계와; 키워드 색인 정보가 있으면, 상기 입력된 이미지를 설명하는 비정형 정보를 색인하는 제 2 단계와; 컬러 색인 정보가 있으면, 상기 입력된 이미지 정보 개체로부터 컬러 정보를 추출 색인하는 제 3 단계와; 모양 색인 정보가 있으면, 상기 입력된 이미지 정보 개체로부터 모양 정보를 추출 색인하는 제 4 단계와; 데이터베이스 삽입 정보가 있으면, 상기 입력된 이미지 정보 개체로부터 정형 정보를 추출하는 제 5 단계와; 상기 제 2 단계 내지 상기 제 5 단계에서 분리된 개체들을 저장한 후,

연결 관계를 링크시키는 제 6 단계를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 이미지 데이터베이스 구축 방법이 제공된다.

또한, 다수의 이미지 정보 개체를 시스템에서 인증할 수 있는 형태로 구성하는 제 1 단계와; 상기 제 1 단계에서 구성한 이미지 정보 개체로부터 하나의 이미지 정보 개체를 추출하여 새로운 이미지 정보 개체 구성 조건에 적합한지 여부를 판단하는 제 2 단계와; 상기 제 2 단계에서의 판단 결과, 조건에 적합하지 아니하면, 오류 처리를 하는 제 3 단계와; 상기 제 2 단계에서의 판단 결과, 조건에 적합하면, 상기 이미지 정보 개체를 키워드 색인 정보, 컬러 색인 정보, 모양 색인 정보 및 데이터베이스 삽입 정보로 분리하는 제 4 단계와; 키워드 색인 정보가 있으면, 상기 입력된 이미지를 설명하는 비정형 정보를 색인하여, 저장하는 제 5 단계와; 컬러 색인 정보가 있으면, 상기 입력된 이미지 정보 개체로부터 컬러 정보를 추출 색인하여, 저장하는 제 6 단계와; 모양 색인 정보가 있으면, 상기 입력된 이미지 정보 개체로부터 모양 정보를 추출 색인하여, 저장하는 제 7 단계와; 데이터베이스 삽입 정보가 있으면, 상기 입력된 이미지 정보 개체로부터 정형 정보를 추출하여 저장하는 제 8 단계와; 상기 제 5 단계 내지 상기 제 8 단계에서 분리되어 저장된 개체들의 연결 관계를 링크시키는 제 9 단계를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 이미지 데이터베이스 구축 방법이 제공된다.

또한, 질의가 입력되면, 검색 서버로 상기 질의를 전달하는 제 1 단계와; 상기 제 1 단계에서 전달된 질의를 형태별로 분류하여, 이에 대응되는 검색을 수행하는 제 2 단계와; 검색 결과에 대한 재검색 입력이 있는지 여부를 판단하는 제 3 단계와; 상기 제 3 단계에서의 판단 결과, 검색 결과에 대한 재검색 입력이 있으면, 기존의 검색 결과에 대한 재검색을 수행하는 제 4 단계를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 이미지 데이터베이스 검색 방법이 제공된다.

또한, 키워드 검색과 내용 기반 검색을 함께 제공하는 이미지 데이터베이스를 관리하기 위하여, 가공되지 아니한 순수한 이미지를 저장하는 이미지 정보 영역과; 이미지가 가지고 있는 정보 중 테이블과 같이 데이터베이스 관리 시스템을 통하여 관리할 수 있고, 표준 질의를 통하여 저장/검색할 수 있는 정보를 저장하는 정형 정보 영역과; 주석 정보로서, 이미지를 자세하게 설명하는 자연 언어로 검색할 수 있는 정보를 저장하는 비정형 정보 영역을 포함하고; 상기 이미지 정보 영역은 이미지의 컬러(Color), 모양(Shape), 예(Example)로 검색할 수 있는 것을 특징으로 하는 이미지 데이터베이스를 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체가 제공된다.

또한, 컴퓨터에, 새로운 이미지 정보 개체가 입력되면, 상기 이미지 정보 개체가 시스템에서 인증될 수 있는 형태로 구성되어 있는지 여부를 판단하는 제 1 단계와; 상기 제 1 단계에서의 판단 결과, 인증될 수 있는 형태로 구성되어 있지 아니하면, 오류 처리를 하는 제 2 단계와; 상기 제 1 단계에서의 판단 결과, 인증될 수 있는 형태로 구성되어 있으면, 상기 입력된 이미지 정보 개체를 키워드 색인 정보, 컬러 색인 정보, 모양 색인 정보 및 데이터베이스 삽입 정보로 분리하는 제 3 단계와; 키워드 색인 정보가 있으면, 상기 입력된 이미지를 설명하는 비정형 정보로부터 명사와 복합 명사 위주의 색인을 수행한 후, 빅터 스페이스 모델 방식에 의하여 역파일 형태로 생성하는 제 4 단계와; 컬러 색인 정보가 있으면, 상기 입력된 이미지 정보 개체로부터 HSV 색상 모델에서 정의된 각 히스토그램 빈에 속하는 픽셀 수를 계산하여, 이미지 정보의 크기와 무관하도록 정규화 한 후, 소정 범위에서 양자화시키는 제 5 단계와; 모양 색인 정보가 있으면, 상기 입력된 이미지 정보 개체로부터 강도 에지(Intensity Edge) 및 색상 에지(Color Edge)를 계산한 후, Hough 변환 알고리즘을 사용하여, 상기 에지로부터 선 성분을 추출하여 그룹화하는 제 6 단계와; 데이터베이스 삽입 정보가 있으면, 상기 입력된 이미지 정보 개체로부터 정형 정보를 데이터베이스 관리 시스템에서 사용되는 표준 질의어(SQL)를 생성한 후, 이미지 데이터베이스로 입력하는 제 7 단계와; 상기 제 4 단계 내지 상기 제 7 단계에서 분리된 개체들을 저장한 후, 연결 관계를 링크시키는 제 8 단계를 실행시킬 수 있는 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체가 제공된다.

또한, 컴퓨터에, 다수의 이미지 정보 개체를 시스템에서 인증할 수 있는 형태로 구성하는 제 1 단계와; 상기 제 1 단계에서 구성한 이미지 정보 개체로부터 하나의 이미지 정보 개체를 추출하여 새로운 이미지 정보 개체 구성 조건에 적합한지 여부를 판단하는 제 2 단계와; 상기 제 2 단계에서의 판단 결과, 조건에 적합하지 아니하면, 오류 처리를 하는 제 3 단계와; 상기 제 2 단계에서의 판단 결과, 조건에 적합하면, 상기 이미지 정보 개체를 키워드 색인 정보, 컬러 색인 정보, 모양 색인 정보 및 데이터베이스 삽입 정보로 분리하는 제 4 단계와; 키워드 색인 정보가 있으면, 상기 입력된 이미지를 설명하는 비정형 정보로부터 명사와 복합 명사 위주의 색인을 수행한 후, 빅터 스페이스 모델 방식에 의하여 역파일 형태로 생성하는 제 5 단계와; 컬러 색인 정보가 있으면, 상기 입력된 이미지 정보 개체로부터 HSV 색상 모델에서 정의된 각 히스토그램 빈에 속하는 픽셀 수를 계산하여, 이미지 정보의 크기와 무관하도록 정규화 한 후, 소정 범위에서 양자화시키는 제 6 단계와; 모양 색인 정보가 있으면, 상기 입력된 이미지 정보 개체로부터 강도 에지(Intensity Edge) 및 색상

에지(Color Edge)를 계산한 후, Hough 변환 알고리즘을 사용하여, 상기 에지로부터 선 성분을 추출하여 그를화하는 제 7 단계와; 데이터베이스 삽입 정보가 있으면, 상기 입력된 이미지 정보 개체로부터 정형 정보를 데이터베이스 관리 시스템에서 사용되는 표준 질의어(SQL)를 생성한 후, 이미지 데이터베이스로 입력하는 제 8 단계와; 상기 제 5 단계 내지 상기 제 8 단계에서 분리된 개체들을 저장한 후, 연결 관계를 링크시키는 제 9 단계를 실행시킬 수 있는 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체가 제공된다.

또한, 컴퓨터에, 질의가 입력되면, 검색 서버로 상기 질의를 전달하는 제 1 단계와; 상기 제 1 단계에서 전달된 질의를 형태별로 분류하여, 이에 대응되는 검색을 수행하는 제 2 단계와; 검색 결과에 대한 재검색 입력이 있는지 여부를 판단하는 제 3 단계와; 상기 제 3 단계에서의 판단 결과, 검색 결과에 대한 재검색 입력이 있으면, 기존의 검색 결과에 대한 재검색을 수행하는 제 4 단계를 실행시킬 수 있는 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체가 제공된다.

아래에서, 본 발명에 따른 양호한 일 실시예를 첨부한 도면을 참조로 하여 상세히 설명하겠다.

본 발명에서 기술하는 이미지 검색 시스템은 컴퓨터 시스템에서 사용자가 원하는 이미지를 이미 구축되어 있는 이미지 데이터베이스로부터 찾고자 할 때 여러 가지 다양한 형태의 질의 방법을 통하여 이를 제공하는 시스템이다.

본 발명은 이미지 검색 서비스를 제공하기 위하여 먼저 검색에 필요한 작업을 수행하는 이미지 데이터베이스 구축부와 검색을 수행할 수 있는 검색부로 나뉜다. 또한, 이미지 데이터베이스를 이미지 정보 개체(Image Information Object)라는 단위로 처리한다.

이미지 정보 개체는 이미지 정보, 이미지를 설명하는 정형 정보 및 이미지를 설명하는 비정형 정보로 구성된다.

도 1은 본 발명에 적용되는 이미지 데이터베이스에서 검색 대상인 영상 정보를 구성하는 이미지 정보 개체를 나타낸 구성도로서, 이를 상세히 설명하면 다음과 같다.

이미지 정보(11)는 도 1에서 볼 수 있듯이, 사진을 스캐너나 디지털 카메라를 통하여 입력받은 가공되지 않은 순수한 이미지 자체를 말한다. 이미지를 설명하는 정형 정보(12)는 이미지가 가지고 있는 정보 중 테이블과 같이 상용 데이터베이스 관리 시스템을 통하여 관리할 수 있는 정보들로서 표준 질의를 통하여 저장/검색할 수 있는 형태를 지닌다. 이미지를 설명하는 비정형 정보(13)는 주석 정보로서, 이미지를 자세하게 설명하는 자연 언어 성격을 지닌다. 이는 정형 정보만을 관리할 수 있는 데이터베이스 관리 시스템을 통한 관리보다는 자연 언어 질의를 수행할 수 있는 전용 시스템에 의한 저장(색인)/검색이 보다 효율적이다.

이렇게 하나의 이미지가 갖고 있는 여러 가지의 정보를 이미지 정보 개체로 표현 관리하는 이유는 기존의 이미지 검색 시스템과는 달리 구축과 검색의 효율을 높이기 위함이다.

이에 대한 장점은 다음과 같다.

(1) 구축 과정에서의 장점

하나의 이미지가 갖는 정보를 서로 특성이 같은 개체로 처리하기 때문에 시스템 통합 및 데이터 처리와 검색 엔진이 변화하였을 때 더욱더 유연하고 빠르게 전체 시스템을 변경시킬 수 있다.

(2) 검색 과정에서의 장점

사용자가 검색을 수행할 때 3가지 서로 다른 형태의 질의 방법을 제공할 수 있다. 이를 나타낸 것이 아래의 [표]이다.

[표 1]

이미지 정보	특징값 질의 형태(Color, Shape)
이미지를 설명하는 정형 정보	데이터베이스 표준 질의
이미지를 설명하는 비정형 정보	자연 언어 질의

또한, 하나의 질의 형태를 통하여 검색된 결과를 또 다른 질의 형태를 통하여 질의함으로서, 원하는 정보를 쉽게 검색할 수 있는 기능을 제공한다.

한편, 이미지 데이터베이스 구축부는 정보제공자가 이미지 데이터베이스를 구축할 때 네트워크를 통하여 이미지를 하나씩 처리하는 On-line Mode 구축부와 여러 개의 이미지를 하나로 둉어서 처리하는 Off-line(Batch) Mode 구축부로 나뉜다.

On-Line Mode 구축부는 네트워크 상으로 연결된 정보 제공자가 서버로 이미지 데이터베이스를 구축할 수 있다. 이때, 정보 제공자는 웹 브라우저를 통하여 실행되는 구축 어플리케이션을 통하여 이미지 개체 정보를 이미지 데이터베이스로 업로드(Upload)할 수 있다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 이미지 데이터베이스의 On-Line Mode 구축부의 구성을 나타낸 구성도로서, 이를 상세히 설명하면 다음과 같다.

이미지 제공자는 웹 브라우저를 통하여 실행되는 구축기(21)를 통하여 하나의 이미지 정보 개체(22)를 입력한다. 입력된 이미지 정보 개체는 네트워크(23)를 통하여 웹 서버(24)로 전달되며, 상기 웹 서버(24)는 이미지 데이터 정보를 구축하는 어플리케이션을 실행시킨다.

첫 번째로 실행되는 것이 이미지 정보 개체 분리기(25)이다. 이는 네트워크를 통하여 하나의 개체로 전달된 이미지 정보 개체를 관련 모듈로 전달하기 위한 선행 작업을 수행한다. 분리된 이미지 정보 개체는 4 개의 모듈로 분리되어 전달된다. 키워드 색인기(26)는 이미지를 설명하는 비정형 정보를 색인하여, 검색부에서 자연 언어 검색을 수행할 수 있도록 하며, 컬러 색인기(27)와 모양 색인기(28)는 이미지 정보로부터 관련 내용 정보를 추출/색인하며, 데이터베이스 삽입기(29)는 이미지에 대한 정형 정보를 데이터베이스 관리 시스템을 통하여 저장한다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 이미지 데이터베이스의 On-Line Mode 구축 방법의 흐름을 나타낸 흐름도로서, 이를 상세히 설명하면 다음과 같다.

먼저, 스텝 S301에서, 웹 서버를 통하여 새로운 이미지 정보 개체가 입력되면, 스텝 S302에서, 상기 입력된 이미지 정보 개체가 시스템에서 인증할 수 있는 형태로 구성되어 있는지를 판단한다.

상기 스텝 S302에서의 판단 결과, 인증할 수 없으면, 스텝 S303에서, 오류에 대한 처리를 한 후, 시스템을 종료하고, 인증할 수 있으면, 스텝 S304에서, 상기 입력된 이미지 정보 개체를 분리한다.

이어서, 스텝 S305 내지 스텝 S308에서, 분리된 개체 중 비정형 정보는 키워드 색인기로, 정형 정보는 데이터베이스 삽입기로, 이미지 정보는 각각 컬러 색인기와 모양 색인기로 전달된다. 상기 과정을 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.

스텝 S305에서, 키워드 색인기는 이미지를 설명하는 주석 정보(비정형 정보)로부터 명사와 복합 명사 위주의 색인을 수행한다. 추출된 명사와 복합 명사들은 전통적인 정보 검색에서 사용되는 벡터 스페이스 모델 방식으로 역파일 형태로 저장되어 자연 언어 검색 시 사용된다.

스텝 S306에서, 컬러 색인기는 입력된 이미지 정보로부터 HSV 색상 모델에서 정의된 각 히스토그램 빈에 속하게 되는 셀 수를 계산하여, 그 값을 이미지 정보의 크기와 무관하도록 정규화하고, 이를 0에서 7사이의 값으로 양자화시킨다. 정규화 및 양자화는 아래의 [표 1] 같이 각 빈이 차지하는 비율에 해당하는 숫자를 가지게 된다.

[표 2]

양자화 값	범위 (%)
0	0 ~ 5
1	5 ~ 15
2	15 ~ 25
3	25 ~ 35
4	35 ~ 45
5	45 ~ 55
6	55 ~ 65
7	65 ~ 100

스텝 S307에서, 모양 색인기는 우선 컬러 이미지 정보를 Gray-Level로 변환한 뒤에 Intensity의 차이에서 edge를 검출하고, HSV 색상을 양자화하여 영상을 표현한 뒤에 Edge를 검출한 두개의 영상을 적절히 혼합하여 edge를 검출한다. 일반적으로 사람은 Intensity의 차이에 민감하기 때문에, 색상 Edge보다는 Intensity Edge에 비중을 두어야 한다. 이와 같이 검출된 Edge 점들은 아직 정보로서 가치가 없기 때문에 유사한 특징을 가지는 Edge간에 그룹화가 선행되어야 한다. 이를 위하여 본 발명에서는 선 성분을 추출해 내어 주요한 선들을 선별하여 특징으로 삼는다. 선 성분을 추출하기 위해서 사용되는 알고리즘으로는 Hough 변환을 사용하여 이는 잡음(Noise)에 덜 민감하고, Edge가 끊어진 경우에는 견고하게 작동한다는 장점을 가지고 있다. 추출된 선분들은 시작점의 위치와 길이, 수평축에서의 각도를 특징 값으로 표현한다. 즉, 하나의 영상은 여러 개의 선분으로 표현되고 하나의 선분은 시작점, 길이, 그리고 각도로 표현한다. 검색 시에는 각 영상이 가지는 선분간의 유사도를 측정하게 되고 일반적으로 추출된 선분의 개수는 크기 때문에 선분의 길이가 임계 값 이상되는 주요 선분만으로 영상을 표현하게 된다.

스텝 S308에서, 데이터베이스 삽입기는 전달된 정형 정보를 데이터베이스 관리 시스템에서 사용되는 표준 질의어(SQL)를 생성하여 이미지 데이터베이스로 입력한다.

그 후, 스텝 S309에서, 상기 스텝 S305 내지 스텝 S308에서 분리되어 입력된 개체들의 연결 관계를 결정지어 하나의 개체를 통하여 나머지 개체를 경색할 수 있는 기능을 수행할 수 있도록 한다.

Off-Line Mode 구축부는 네트워크를 통하여 정보 제공자가 하나씩의 이미지 정보 개체를 서버로 전달하여 색인하는 On-Line Mode 구축부와는 달리 여러 개의 이미지 정보 개체를 묶어서 한꺼번에 많은 양의 이미지 정보 개체를 색인하는 것이 다르다. Off-Line Mode 구축부는 짧은 시간에 많은 양의 데이터를 구축할 수 있는 장점이 있지만 미리 시스템에서 인증 할 수 있는 형태로 구성되어져 있어야 한다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 이미지 데이터베이스의 Off-Line Mode 구축부의 구성을 나타낸 구성도로서, 이를 상세히 설명하면 다음과 같다.

여러 개의 이미지 정보 개체(41)를 시스템에서 인증할 수 있는 형태로 구성한 후, 이 중 하나의 이미지 정보 개체를 추출(42)하여, 이미지 정보를 분리(43)하여 낸다. 다음의 키워드 색인기(44), 컬러 색인기(45), 모양 색인기(46), 그리고 데이터베이스 삽입기(47)는 상기 On-Line Mode 구축기에서 설명한 내용과 동일하다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 이미지 데이터베이스의 Off-Line Mode 구축 방법의 흐름을 나타낸 흐름도로서, 이를

상세히 설명하면 다음과 같다.

먼저, 스텝 S501에서, 하나의 이미지 정보 개체를 추출하여 입력하면, 스텝 S502에서, 모든 이미지 정보 개체가 입력 완료되었는지 여부를 판단한다.

상기 스텝 S502에서의 판단 결과, 입력이 완료되었으면, 종료하고, 입력이 완료되지 아니하였으면, 스텝 S503에서, 새로운 이미지 정보 개체 구성 조건에 해당하는지 여부를 판단한다.

상기 스텝 S503에서의 판단 결과, 조건에 해당하지 아니하면, 스텝 S504에서, 오류에 대한 처리를 한 후, 시스템을 종료하고, 조건에 해당하면, 스텝 S505에서, 상기 입력된 이미지 정보 개체를 분리한다.

이어서, 스텝 S506 내지 스텝 S509에서, 분리된 개체 중 비정형 정보는 키워드 색인기로, 정형 정보는 데이터베이스 삽입기로, 이미지 정보는 각각 컬러 색인기와 모양 색인기로 전달된 후, 스텝 S510에서, 후처리를 하고, 종료한다. 상기 스텝 S506 내지 상기 스텝 S510에서의 과정은 상기 도 3의 설명에서 상세히 설명하였으므로, 여기서는 생략하도록 하겠다.

이미지 데이터베이스 검색부는 이미지 데이터베이스 구축부에서 구축된 이미지 데이터베이스 사용자가 원하는 질의를 통하여 검색할 수 있는 기능을 수행하는 장치이다. 기본적으로 네트워크를 통하여 웹 브라우저를 이용한 검색이 가능하며, 검색에 사용되는 질의 형태는 자연 언어 질의(Query by Keyword), 데이터베이스 표준 질의(SQL Query), 영상의 칼라에 의한 질의(Query by Color), 영상의 모양에 의한 질의(Query by Shape) 및 예를 통한 질의(Query by Example) 중 어느 한 형태를 갖게 된다.

도 6는 본 발명의 일 실시예에 따른 이미지 데이터베이스 검색부의 구성을 나타낸 구성도로서, 이를 상세히 설명하면 다음과 같다.

이미지 데이터베이스에 구축되어 있는 영상을 사용자는 웹 브라우저를 통하여 수행되는 전용 어플리케이션(601)을 이용하여 원하는 영상을 검색할 수 있다. 사용자는 위에서 기술된 5 가지의 형태로 질의를 수행할 수 있다.

자연 언어 질의(602)는 원하는 이미지를 표현할 수 있는 영사 위주의 단어를 입력한다. 영상의 칼라에 의한 질의(603)는 검색 어플리케이션에서 제공하는 입력창에 원하는 색상의 종류와 비율을 결정하여 입력한다. 영상의 모양에 의한 질의(606)는 검색 어플리케이션에서 제공하는 모양 입력창에 원하는 모양을 사용자가 직접 선택하여 입력한다. 입력할 수 있는 모양의 종류는 선, 사각형, 원, 타원 등으로 이루어진다. 사용자는 이 도구를 이용하여 원하는 모양을 만들어낼 수 있다. 예를 통한 질의(607)는 이미 사용자가 확보하고 있는 이미지를 검색 시스템으로 업로드(Upload)하여 이와 비슷한 영상을 검색하게 하는 기능으로, 검색 어플리케이션에 기준의 영상 위치를 입력할 수 있는 기능을 제공한다.

이러한 방법으로 입력된 사용자 질의는 네트워크(608)를 통하여 검색 웹 서버(609)로 전달된다. 전달된 사용자 질의는 질의의 종류에 따라 알맞은 질의 처리 모듈을 수행할 수 있도록 아래의 [표]과 같이 처리(610-611)된다.

[표 3]

질의 형태	처리 모듈
자연 언어 질의	키워드 검색 엔진(612)
데이터베이스 표준 질의	데이터베이스 검색 엔진(613)
컬러 질의	컬러 검색 엔진(614)
모양 질의	모양 검색 엔진(615)

각각의 처리 모듈에서 검색된 결과들은 웹 페이지 형태로 구성(617)되어, 네트워크를 통하여 사용자의 검색 브라우저(601)로 출력된다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 이미지 데이터베이스 검색 방법의 흐름을 나타낸 흐름도로서, 이를 상세히 설명하면 다음과 같다.

먼저, 스텝 S701 내지 스텝 S706에서, 웹 브라우저에서 수행되는 검색 어플리케이션을 통하여 질의 종류를 선택한 후, 관련 질의 입력창에 원하는 질의를 입력하면, 스텝 S707에서, 입력된 질의는 그 형태 그대로 검색 서버로 전달된다.

이어서, 스텝 S708에서, 사용자의 질의를 전달받은 검색 서버는 먼저 질의 형태를 분류하고, 스텝 S709 내지 스텝 S713에서, 그에 대응되는 검색 엔진을 수행하여 결과를 출력한 후, 스텝 S714에서, 기존의 검색 결과에 대한 재검색 여부를 판단한다.

상기 스텝 S714에서의 판단 결과, 재검색일 경우에는, 스텝 S715에서, 기존의 검색 결과를 기본으로 재검색을 수행하여 결과를 생성하고, 재검색이 아닐 경우에는, 스텝 S716에서, 새로운 검색 결과를 생성한다.

이어서, 스텝 S717에서, 검색된 결과는 네트워크를 통하여 사용자에게 전달된 후, 종료한다. 이러한 작업은 사용자가 원하는 이미지를 찾아낼 때까지 계속될 수 있다.

한편, 상기와 같은 본 발명은 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체에 기록되어, 컴퓨터에 의하여 처리될 수 있다.

본 발명의 효과

본 발명은 이미지 검색 시스템을 구축하고자 할 때 이미지 정보 개체라는 단위를 통하여 이미지 데이터베이스를 관리하고, 각 정보가 가지고 있는 특성에 따라 서로 다른 검색을 수행하는 방법을 제공으로써, 시스템 통합 및 데이터 처리와 검색 엔진이 변화하였을 때, 더욱더 유연하고 빠르게 전체 시스템을 변경할 수 있는 효과가 있다.

또한, 본 발명에서는 이미지 검색 시스템을 구축하고자 할 때, 이미지 정보 개체라는 단위를 통하여 보다 효율적인 이미지 데이터베이스 관리가 가능하며, 각 정보가 가지고 있는 특성에 따라 서로 다른 검색을 수행할 수 있다. 또한, 한가지의 방법으로 검색된 내용을 이전에 수행한 검색 방법과는 다른 것을 사용(멀티 모드 검색 방법)하여 재차 검색할 수 Relevance Feedback 방법을 적용하였기 때문에, 검색의 효율이 기존의 한가지 방법으로만 수행하는 시스템에 비해 우수하다는 장점이 있다.

이상에서 본 발명에 대한 기술 사상을 첨부 도면과 함께 서술하였지만 이는 본 발명의 가장 양호한 실시예를 예시적으로 설명한 것이지 본 발명을 한정하는 것은 아니다. 또한, 이 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자이면 누구나 본 발명의 기술 사상의 범주를 이탈하자 않는 범위 내에서 다양한 변형 및 모방이 가능함은 명백한 사실이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1. 새로운 이미지 정보 개체가 입력되면, 상기 이미지 정보 개체를 키워드 색인 정보, 컬러 색인 정보, 모양 색인 정보 및 데이터베이스 삽입 정보로 분리하는 제 1 단계와;

키워드 색인 정보가 있으면, 상기 입력된 이미지를 설명하는 비정형 정보를 색인하는 제 2 단계와;

컬러 색인 정보가 있으면, 상기 입력된 이미지 정보 개체로부터 컬러 정보를 추출 색인하는 제 3 단계와;

모양 색인 정보가 있으면, 상기 입력된 이미지 정보 개체로부터 모양 정보를 추출 색인하는 제 4 단계와;

데이터베이스 삽입 정보가 있으면, 상기 입력된 이미지 정보 개체로부터 정형 정보를 추출하는 제 5 단계와;

상기 제 2 단계 내지 상기 제 5 단계에서 분리된 개체들을 저장한 후, 연결 관계를 링크시키는 제 6 단계를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 이미지 데이터베이스 구축 방법.

청구항 2. 제 1 항에 있어서,

상기 제 1 단계는,

새로운 이미지 정보 개체가 입력되면, 상기 이미지 정보 개체가 시스템에서 인증될 수 있는 형태로 구성되어 있는지 여부를 판단하는 제 1 서브 단계와;

상기 제 1 서브 단계에서의 판단 결과, 인증될 수 있는 형태로 구성되어 있지 아니하면, 오류 처리를 하는 제 2 서브 단계와;

상기 제 1 서브 단계에서의 판단 결과, 인증될 수 있는 형태로 구성되어 있으면, 상기 입력된 이미지 정보 개체를 키워드 색인 정보, 컬러 색인 정보, 모양 색인 정보 및 데이터베이스 삽입 정보로 분리하는 제 3 서브 단계를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 이미지 데이터베이스 구축 방법.

청구항 3. 제 1 항에 있어서,

상기 제 2 단계는,

키워드 색인 정보가 있으면, 상기 입력된 이미지를 설명하는 비정형 정보로부터 명사와 복합 명사 위주의 색인을 수행하는 제 1 서브 단계와;

상기 제 1 서브 단계에서 추출된 명사와 복합 명사들을 벡터 스페이스 모델 방식에 의하여 역파일 형태로 저장하는 제 2 서브 단계를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 이미지 데이터베이스 구축 방법.

청구항 4. 제 1 항에 있어서,

상기 제 3 단계는,

컬러 색인 정보가 있으면, 상기 입력된 이미지 정보 개체로부터 HSV 색상 모델에서 정의된 각 히스트그램 빈에 속하는 픽셀 수를 계산하는 제 1 서브 단계와;

상기 제 1 서브 단계에서 계산한 픽셀 수를 이미지 정보의 크기와 무관하도록 정규화 한 후, 소정 범위에서 양자화시키는 제 2 서브 단계를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 이미지 데이터베이스 구축 방법.

청구항 5. 제 1 항에 있어서,

상기 제 4 단계는,

모양 색인 정보가 있으면, 상기 입력된 이미지 정보 개체로부터 강도 에지(Intensity Edge) 및 색상 에지(Color Edge)를 계산하는 제 1 서브 단계와;

Hough 변환 알고리즘을 사용하여, 상기 에지로부터 선 성분을 추출하여 그룹화하는 제 2 서브 단계를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 이미지 데이터베이스 구축 방법.

청구항 6. 제 1 항에 있어서,

상기 제 5 단계는,

데이터베이스 삽입 정보가 있으면, 상기 입력된 이미지 정보 개체로부터 정형 정보를 데이터베이스 관리 시스템에서 사용되는 표준 질의어(SQL)를 생성하는 제 1 서브 단계와;

상기 제 1 서브 단계에서 생성된 표준 질의어를 이미지 데이터베이스로 입력 저장하는 제 2 서브 단계를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 이미지 데이터베이스 구축 방법.

청구항 7. 다수의 이미지 정보 개체를 시스템에서 인증할 수 있는 형태로 구성하는 제 1 단계와;

상기 제 1 단계에서 구성한 이미지 정보 개체로부터 하나의 이미지 정보 개체를 추출하여 새로운 이미지 정보 개체 구성 조건에 적합한지 여부를 판단하는 제 2 단계와;

상기 제 2 단계에서의 판단 결과, 조건에 적합하지 아니하면, 오류 처리를 하는 제 3 단계와;

상기 제 2 단계에서의 판단 결과, 조건에 적합하면, 상기 이미지 정보 개체를 키워드 색인 정보, 컬러 색인 정보, 모양 색인 정보 및 데이터베이스 삽입 정보로 분리하는 제 4 단계와;

키워드 색인 정보가 있으면, 상기 입력된 이미지를 설명하는 비정형 정보를 색인하여, 저장하는 제 5 단계와;

컬러 색인 정보가 있으면, 상기 입력된 이미지 정보 개체로부터 컬러 정보를 추출 색인하여, 저장하는 제 6 단계와;

모양 색인 정보가 있으면, 상기 입력된 이미지 정보 개체로부터 모양 정보를 추출 색인하여, 저장하는 제 7 단계와;

?謙故@決?삽입 정보가 있으면, 상기 입력된 이미지 정보 개체로부터 정형 정보를 추출하여 저장하는 제 8 단계와;
상기 제 5 단계 내지 상기 제 8 단계에서 분리되어 저장된 개체들의 연결 관계를 링크시키는 제 9 단계를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 이미지 데이터베이스 구축 방법.

청구항 8. 질의가 입력되면, 검색 서버로 상기 질의를 전달하는 제 1 단계와;

상기 제 1 단계에서 전달된 질의를 형태별로 분류하여, 이에 대응되는 검색을 수행하는 제 2 단계와;

검색 결과에 대한 재검색 입력이 있는지 여부를 판단하는 제 3 단계와;

상기 제 3 단계에서의 판단 결과, 검색 결과에 대한 재검색 입력이 있으면, 기존의 검색 결과에 대한 재검색을 수행하는 제 4 단계를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 이미지 데이터베이스 검색 방법.

청구항 9. 제 8 항에 있어서,

상기 제 2 단계는,

원하는 이미지를 표현할 수 있는 명사 위주의 단어로 검색하기 위한 자연 언어 질의로 분류하는 제 1 서브 단계와;

색상의 종류와 비율에 따라 검색하기 위한 영상의 컬러에 의한 질의로 분류하는 제 2 서브 단계와;

원하는 모양에 따라 검색하기 위한 영상의 모양에 의한 질의로 분류하는 제 3 서브 단계와;

이미지를 검색 서버로 업로드(Upload)하여, 상기 업로드된 이미지와 유사한 영상을 검색하기 위한 예를 통한 질의로 분류하는 제 4 서브 단계를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 이미지 데이터베이스 검색 방법.

청구항 10. 키워드 검색과 내용 기반 검색을 함께 제공하는 이미지 데이터베이스를 관리하기 위하여,

가공되지 아니한 순수한 이미지를 저장하는 이미지 정보 영역과;

이미지가 가지고 있는 정보 중 테이블과 같이 데이터베이스 관리 시스템을 통하여 관리할 수 있고, 표준 질의를 통하여 저장/검색할 수 있는 정보를 저장하는 정형 정보 영역과;

주석 정보로서, 이미지를 자세하게 설명하는 자연 언어로 검색할 수 있는 정보를 저장하는 비정형 정보 영역을 포함하고;

상기 이미지 정보 영역은 이미지의 컬러(Color), 모양(Shape), 예(Example)로 검색할 수 있는 것을 특징으로 하는 이미지 데이터베이스를 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체.

청구항 11. 컴퓨터에,

새로운 이미지 정보 개체가 입력되면, 상기 이미지 정보 개체가 시스템에서 인증할 수 있는 형태로 구성되어 있는지 여부를 판단하는 제 1 단계와;

상기 제 1 단계에서의 판단 결과, 인증할 수 있는 형태로 구성되어 있지 아니하면, 오류 처리를 하는 제 2 단계와;

상기 제 1 단계에서의 판단 결과, 인증될 수 있는 형태로 구성되어 있으면, 상기 입력된 이미지 정보 개체를 키워드 색인 정보, 컬러 색인 정보, 모양 색인 정보 및 데이터베이스 삽입 정보로 분리하는 제 3 단계와;

키워드 색인 정보가 있으면, 상기 입력된 이미지를 설명하는 비정형 정보로부터 명사와 복합 명사 위주의 색인을 수행한 후, 벡터 스페이스 모델 방식에 의하여 역파일 형태로 생성하는 제 4 단계와;

컬러 색인 정보가 있으면, 상기 입력된 이미지 정보 개체로부터 HSV 색상 모델에서 정의된 각 히스토그램 빈에 속하는 픽셀 수를 계산하여, 이미지 정보의 크기와 무관하도록 정규화 한 후, 소정 범위에서 양자화시키는 제 5 단계와;

모양 색인 정보가 있으면, 상기 입력된 이미지 정보 개체로부터 강도 에지(Intensity Edge) 및 색상 에지(Color Edge)를 계산한 후, Hough 변환 알고리즘을 사용하여, 상기 에지로부터 선 성분을 추출하여 그룹화하는 제 6 단계와;

데이터베이스 삽입 정보가 있으면, 상기 입력된 이미지 정보 개체로부터 정형 정보를 데이터베이스 관리 시스템에서 사용되는 표준 질의어(SQL)를 생성한 후, 이미지 데이터베이스로 입력하는 제 7 단계와;

상기 제 4 단계 내지 상기 제 7 단계에서 분리된 개체들을 저장한 후, 연결 관계를 링크시키는 제 8 단계를 실행시킬 수 있는 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체.

청구항 12. 컴퓨터에,

다수의 이미지 정보 개체를 시스템에서 인증할 수 있는 형태로 구성하는 제 1 단계와;

상기 제 1 단계에서 구성한 이미지 정보 개체로부터 하나의 이미지 정보 개체를 추출하여 새로운 이미지 정보 개체 구성 조건에 적합한지 여부를 판단하는 제 2 단계와;

상기 제 2 단계에서의 판단 결과, 조건에 적합하지 아니하면, 오류 처리를 하는 제 3 단계와;

상기 제 2 단계에서의 판단 결과, 조건에 적합하면, 상기 이미지 정보 개체를 키워드 색인 정보, 컬러 색인 정보, 모양 색인 정보 및 데이터베이스 삽입 정보로 분리하는 제 4 단계와;

키워드 색인 정보가 있으면, 상기 입력된 이미지를 설명하는 비정형 정보로부터 명사와 복합 명사 위주의 색인을 수행한 후, 벡터 스페이스 모델 방식에 의하여 역파일 형태로 생성하는 제 5 단계와;

컬러 색인 정보가 있으면, 상기 입력된 이미지 정보 개체로부터 HSV 색상 모델에서 정의된 각 히스토그램 빈에 속하는 픽셀 수를 계산하여, 이미지 정보의 크기와 무관하도록 정규화 한 후, 소정 범위에서 양자화시키는 제 6 단계와;

모양 색인 정보가 있으면, 상기 입력된 이미지 정보 개체로부터 강도 에지(Intensity Edge) 및 색상 에지(Color Edge)를 계산한 후, Hough 변환 알고리즘을 사용하여, 상기 에지로부터 선 성분을 추출하여 그룹화하는 제 7 단계와;

데이터베이스 삽입 정보가 있으면, 상기 입력된 이미지 정보 개체로부터 정형 정보를 데이터베이스 관리 시스템에서 사용되는 표준 질의어(SQL)를 생성한 후, 이미지 데이터베이스로 입력하는 제 8 단계와;

상기 제 5 단계 내지 상기 제 8 단계에서 분리된 개체들을 저장한 후, 연결 관계를 링크시키는 제 9 단계를 실행시킬 수 있는 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체.

청구항 13. 컴퓨터에,

질의가 입력되면, 검색 서버로 상기 질의를 전달하는 제 1 단계와;

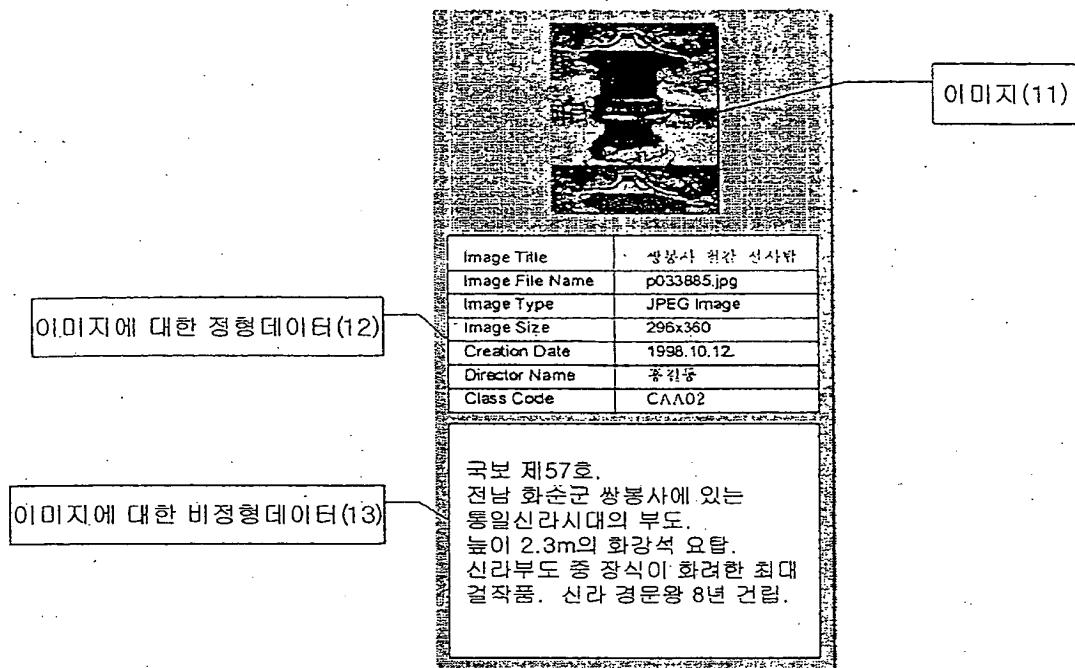
상기 제 1 단계에서 전달된 질의를 형태별로 분류하여, 이에 대응되는 검색을 수행하는 제 2 단계와;

검색 결과에 대한 재검색 입력이 있는지 여부를 판단하는 제 3 단계와;

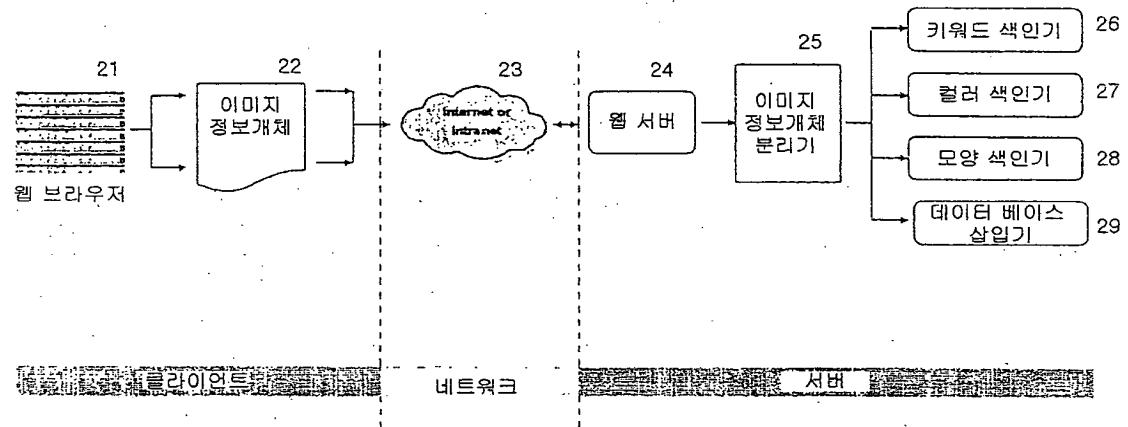
상기 제 3 단계에서의 판단 결과, 검색 결과에 대한 재검색 입력이 있으면, 기존의 검색 결과에 대한 재검색을 수행하는 제 4 단계를 실행시킬 수 있는 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체.

도면

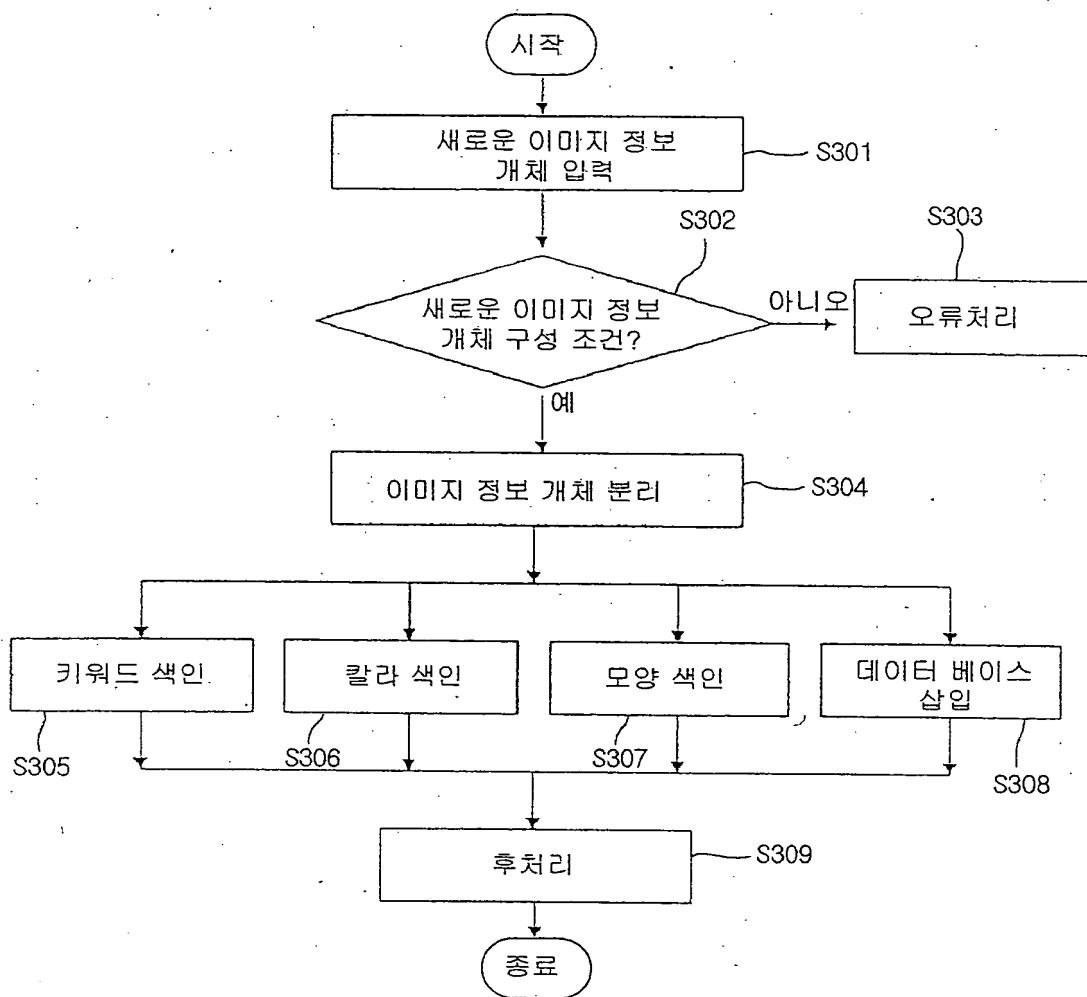
도면 1



도면2



도면3



도면4

이미지 정보
· 개체



41

이미지 정보
개체 추출

42

이미지 정보
개체 분리

43

키워드 색인기

44

컬러 색인기

45

모양 색인기

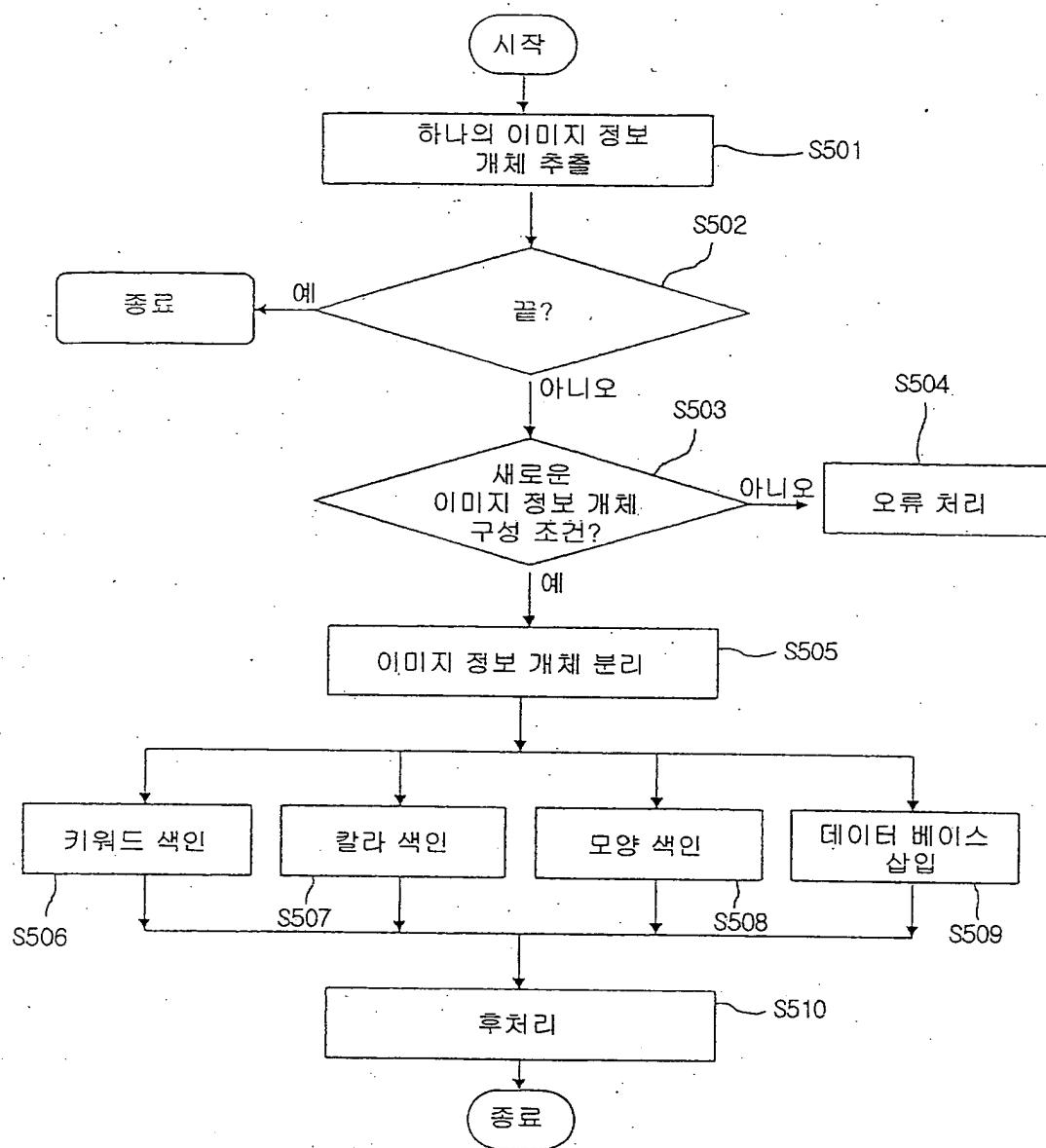
46

데이터 베이스
삽입기

47

서버

도면5



도면6

